UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1993/94

Oktober/November 1993

IMG 316/2 - PENILAIAN DERIA MAKANAN

Masa : [2 jam]

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi SEMBILAN (9) mukasurat yang bercetak (termasuk Lampiran) sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab EMPAT (4) soalan dari LIMA (5) soalan yang diberi. Semua soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Semua soalan mempunyai nilai markah yang sama.

1. Bincangkan rekabentuk dan operasi ujian-ujian perbezaan sensori dengan memberi contoh-contoh yang relevan bagi setiap ujian.

2. Bezakan di antara setiap pasangan istilah yang berikut:

   (a) Buta rasa dan ambang rasa

   (b) Ujian perbezaan benar dan ujian perbezaan berarah

   (c) Sistem-sistem penskoran yang berstruktur dan tidak berstruktur

   (d) Ralat kecenderungan tengah-tengah dan ralat kedudukan

3. Tuliskan sebuah karangan tentang analisis profil tekstur sensori bagi makanan.

4. Suatu kaedah penskoran telah digunakan untuk menentukan kesan empat pengolahan penceluran ke atas keteguhan kacang panjang. Skor-skor berjulat dari 1 (sangat lembut) ke 5 (sangat keras). Keputusan yang diperolehi ditunjukkan dalam jadual berikut.

Ahli panel	Pengolahan penceluran			
	A	B	C	D
1	3	2	1	3
2	2	1	2	4
3	3	1	2	4
4	3	2	1	4
5	4	1	3	5
6	2	1	1	3
7	2	1	2	4
8	3	1	2	4
9	3	2	1	3
10	4	1	1	4

Apakah kesimpulan yang dapat dibuat?

Berikan signifikans statistik hanya pada $P < 0.05$.

(Catatan: Semua jadual statistik yang diperlukan diberi)

5. Ujian pangkat telah digunakan untuk membandingkan kemanisan satu minuman buahan yang menggunakan empat bahan pemanis yang berlainan. Kemanisan sampel disusun dari 1 (paling manis) ke 4 (paling kurang manis). Lapan ahli panel telah digunakan dan keputusan yang didapati adalah seperti dalam jadual berikut.

Ahli panel	Sampel			
	A	B	C	D
1	4	2	1	3
2	4	3	1	2
3	3	1	2	4
4	3	2	1	4
5	4	1	2	3
6	4	3	1	2
7	4	2	1	3
8	4	1	2	3

Apakah kesimpulan yang dapat dibuat?

oooooooooooOOOOOOOOOOooooooooooo

TABLE 1
F Distribution
5% Level of Significance

ν_2 \ ν_1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	161·45	199·50	215·71	224·58	230·16	233·99	236·77	238·88	240·54
2	18·513	19·000	19·164	19·247	19·296	19·330	19·353	19·371	19·385
3	10·128	9·5521	9·2766	9·1172	9·0135	8·9406	8·8868	8·8452	8·8123
4	7·7086	6·9443	6·5914	6·3883	6·2560	6·1631	6·0942	6·0410	5·9988
5	6·6079	5·7861	5·4095	5·1922	5·0503	4·9503	4·8759	4·8183	4·7725
6	5·9874	5·1433	4·7571	4·5337	4·3874	4·2839	4·2066	4·1468	4·0990
7	5·5914	4·7374	4·3468	4·1203	3·9715	3·8660	3·7870	3·7257	3·6767
8	5·3177	4·4590	4·0662	3·8378	3·6875	3·5806	3·5005	3·4381	3·3881
9	5·1174	4·2565	3·8626	3·6331	3·4817	3·3738	3·2927	3·2296	3·1789
10	4·9646	4·1028	3·7083	3·4780	3·3258	3·2172	3·1355	3·0717	3·0204
11	4·8443	3·9823	3·5874	3·3567	3·2039	3·0946	3·0123	2·9480	2·8962
12	4·7472	3·8853	3·4903	3·2592	3·1059	2·9961	2·9134	2·8486	2·7964
13	4·6672	3·8056	3·4105	3·1791	3·0254	2·9153	2·8321	2·7669	2·7144
14	4·6001	3·7389	3·3439	3·1122	2·9582	2·8477	2·7642	2·6987	2·6458
15	4·5431	3·6823	3·2874	3·0556	2·9013	2·7905	2·7066	2·6408	2·5876
16	4·4940	3·6337	3·2389	3·0069	2·8524	2·7413	2·6572	2·5911	2·5377
17	4·4513	3·5915	3·1968	2·9647	2·8100	2·6987	2·6143	2·5480	2·4943
18	4·4139	3·5546	3·1599	2·9277	2·7729	2·6613	2·5767	2·5102	2·4563
19	4·3808	3·5219	3·1274	2·8951	2·7401	2·6283	2·5435	2·4768	2·4227
20	4·3513	3·4928	3·0984	2·8661	2·7109	2·5990	2·5140	2·4471	2·3928
21	4·3248	3·4668	3·0725	2·8401	2·6848	2·5727	2·4876	2·4205	2·3661
22	4·3009	3·4434	3·0491	2·8167	2·6613	2·5491	2·4638	2·3965	2·3419
23	4·2793	3·4221	3·0280	2·7955	2·6400	2·5277	2·4422	2·3748	2·3201
24	4·2597	3·4028	3·0088	2·7763	2·6207	2·5082	2·4226	2·3551	2·3002
25	4·2417	3·3852	2·9912	2·7587	2·6030	2·4904	2·4047	2·3371	2·2821
26	4·2252	3·3690	2·9751	2·7426	2·5868	2·4741	2·3883	2·3205	2·2655
27	4·2100	3·3541	2·9604	2·7278	2·5719	2·4591	2·3732	2·3053	2·2501
28	4·1960	3·3404	2·9467	2·7141	2·5581	2·4453	2·3593	2·2913	2·2360
29	4·1830	3·3277	2·9340	2·7014	2·5454	2·4324	2·3463	2·2782	2·2229
30	4·1709	3·3158	2·9223	2·6896	2·5336	2·4205	2·3343	2·2662	2·2107
40	4·0848	3·2317	2·8387	2·6060	2·4495	2·3359	2·2490	2·1802	2·1240
60	4·0012	3·1504	2·7581	2·5252	2·3683	2·2540	2·1665	2·0970	2·0401
120	3·9201	3·0718	2·6802	2·4472	2·2900	2·1750	2·0867	2·0164	1·9588
∞	3·8415	2·9957	2·6049	2·3719	2·2141	2·0986	2·0096	1·9384	1·8799

This table gives the values of F for which $I_F(\nu_1, \nu_2) = 0{\cdot}05$.

TABLE 2

Critical Values (Q Values) for Duncan's New Multiple Range Test

5% Level of Significance

ν \ p	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97
2	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085
3	4.501	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516
4	3.927	4.013	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033
5	3.635	3.749	3.797	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814
6	3.461	3.587	3.649	3.680	3.694	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697
7	3.344	3.477	3.548	3.588	3.611	3.622	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626
8	3.261	3.399	3.475	3.521	3.549	3.566	3.575	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579
9	3.199	3.339	3.420	3.470	3.502	3.523	3.536	3.544	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547
10	3.151	3.293	3.376	3.430	3.465	3.489	3.505	3.516	3.522	3.525	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526
11	3.113	3.256	3.342	3.397	3.435	3.462	3.480	3.493	3.501	3.506	3.509	3.510	3.510	3.510	3.510	3.510	3.510	3.510
12	3.082	3.225	3.313	3.370	3.410	3.439	3.459	3.474	3.484	3.491	3.496	3.498	3.499	3.499	3.499	3.499	3.499	3.499
13	3.055	3.200	3.289	3.348	3.389	3.419	3.442	3.458	3.470	3.478	3.484	3.488	3.490	3.490	3.490	3.490	3.490	3.490
14	3.033	3.178	3.268	3.329	3.372	3.403	3.426	3.444	3.457	3.467	3.474	3.479	3.482	3.484	3.484	3.485	3.485	3.485
15	3.014	3.160	3.250	3.312	3.356	3.389	3.413	3.432	3.446	3.457	3.465	3.471	3.476	3.478	3.480	3.481	3.481	3.481
16	2.998	3.144	3.235	3.298	3.343	3.376	3.402	3.422	3.437	3.449	3.458	3.465	3.470	3.473	3.477	3.478	3.478	3.478
17	2.984	3.130	3.222	3.285	3.331	3.366	3.392	3.412	3.429	3.441	3.451	3.459	3.465	3.469	3.473	3.475	3.476	3.476
18	2.971	3.118	3.210	3.274	3.321	3.356	3.383	3.405	3.421	3.435	3.445	3.454	3.460	3.465	3.470	3.472	3.474	3.474
19	2.960	3.107	3.199	3.264	3.311	3.347	3.375	3.397	3.415	3.429	3.440	3.449	3.456	3.462	3.467	3.470	3.472	3.473
20	2.950	3.097	3.190	3.255	3.303	3.339	3.368	3.391	3.409	3.424	3.436	3.445	3.453	3.459	3.464	3.467	3.470	3.472
24	2.919	3.066	3.160	3.226	3.276	3.315	3.345	3.370	3.390	3.406	3.420	3.432	3.441	3.449	3.456	3.461	3.465	3.469
30	2.888	3.035	3.131	3.199	3.250	3.290	3.322	3.349	3.371	3.389	3.405	3.418	3.430	3.439	3.447	3.454	3.460	3.466
40	2.858	3.006	3.102	3.171	3.224	3.266	3.300	3.328	3.352	3.373	3.390	3.405	3.418	3.429	3.439	3.448	3.456	3.463
60	2.829	2.976	3.073	3.143	3.198	3.241	3.277	3.307	3.333	3.355	3.374	3.391	3.406	3.419	3.431	3.442	3.451	3.460
120	2.800	2.947	3.045	3.116	3.172	3.217	3.254	3.287	3.314	3.337	3.359	3.377	3.394	3.409	3.423	3.435	3.446	3.457
∞	2.772	2.918	3.017	3.089	3.146	3.193	3.232	3.265	3.294	3.320	3.343	3.363	3.382	3.399	3.414	3.428	3.442	3.454

ν = df(Error)

p = number of means within range being compared

TABLE 3

Percentage Points of the Studentized Range

Upper 5% Points

ν \ n	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	18·0	27·0	32·8	37·1	40·4	43·1	45·4	47·4	49·1	50·6	52·0	53·2	54·3	55·4	56·3	57·2	58·0	58·8	59·6
2	6·09	8·3	9·8	10·9	11·7	12·4	13·0	13·5	14·0	14·4	14·7	15·1	15·4	15·7	15·9	16·1	16·4	16·6	16·8
3	4·50	5·91	6·82	7·50	8·04	8·48	8·85	9·18	9·46	9·72	9·95	10·15	10·35	10·52	10·69	10·84	10·98	11·11	11·24
4	3·93	5·04	5·76	6·29	6·71	7·05	7·35	7·60	7·83	8·03	8·21	8·37	8·52	8·66	8·79	8·91	9·03	9·13	9·23
5	3·64	4·60	5·22	5·67	6·03	6·33	6·58	6·80	6·99	7·17	7·32	7·47	7·60	7·72	7·83	7·93	8·03	8·12	8·21
6	3·46	4·34	4·90	5·31	5·63	5·89	6·12	6·32	6·49	6·65	6·79	6·92	7·03	7·14	7·24	7·31	7·43	7·51	7·59
7	3·34	4·16	4·68	5·06	5·36	5·61	5·82	6·00	6·16	6·30	6·43	6·55	6·66	6·76	6·85	6·94	7·02	7·09	7·17
8	3·26	4·04	4·53	4·89	5·17	5·40	5·60	5·77	5·92	6·05	6·18	6·29	6·39	6·48	6·57	6·65	6·73	6·80	6·87
9	3·20	3·95	4·42	4·76	5·02	5·24	5·43	5·60	5·74	5·87	5·98	6·09	6·19	6·28	6·36	6·44	6·51	6·58	6·64
10	3·15	3·88	4·33	4·65	4·91	5·12	5·30	5·46	5·60	5·72	5·83	5·93	6·03	6·11	6·20	6·27	6·34	6·40	6·47
11	3·11	3·82	4·26	4·57	4·82	5·03	5·20	5·35	5·49	5·61	5·71	5·81	5·90	5·99	6·06	6·14	6·20	6·26	6·33
12	3·08	3·77	4·20	4·51	4·75	4·95	5·12	5·27	5·40	5·51	5·62	5·71	5·80	5·88	5·95	6·03	6·09	6·15	6·21
13	3·06	3·73	4·15	4·45	4·69	4·88	5·05	5·19	5·32	5·43	5·53	5·63	5·71	5·79	5·86	5·93	6·00	6·05	6·11
14	3·03	3·70	4·11	4·41	4·64	4·83	4·99	5·13	5·25	5·36	5·46	5·55	5·64	5·72	5·79	5·85	5·92	5·97	6·03
15	3·01	3·67	4·08	4·37	4·60	4·78	4·94	5·08	5·20	5·31	5·40	5·49	5·58	5·65	5·72	5·79	5·85	5·90	5·96
16	3·00	3·65	4·05	4·33	4·56	4·74	4·90	5·03	5·15	5·26	5·35	5·44	5·52	5·59	5·66	5·72	5·79	5·84	5·90
17	2·98	3·63	4·02	4·30	4·52	4·71	4·86	4·99	5·11	5·21	5·31	5·39	5·47	5·55	5·61	5·68	5·74	5·79	5·84
18	2·97	3·61	4·00	4·28	4·49	4·67	4·82	4·96	5·07	5·17	5·27	5·35	5·43	5·50	5·57	5·63	5·69	5·74	5·79
19	2·96	3·59	3·98	4·25	4·47	4·65	4·79	4·92	5·04	5·14	5·23	5·32	5·39	5·46	5·53	5·59	5·65	5·70	5·75
20	2·95	3·58	3·96	4·23	4·45	4·62	4·77	4·90	5·01	5·11	5·20	5·28	5·36	5·43	5·49	5·55	5·61	5·66	5·71
24	2·92	3·53	3·90	4·17	4·37	4·54	4·68	4·81	4·92	5·01	5·10	5·18	5·25	5·32	5·38	5·44	5·50	5·54	5·59
30	2·89	3·49	3·84	4·10	4·30	4·46	4·60	4·72	4·83	4·92	5·00	5·08	5·15	5·21	5·27	5·33	5·38	5·43	5·48
40	2·86	3·44	3·79	4·04	4·23	4·39	4·52	4·63	4·74	4·82	4·91	4·98	5·05	5·11	5·16	5·22	5·27	5·31	5·36
60	2·83	3·40	3·74	3·98	4·16	4·31	4·44	4·55	4·65	4·73	4·81	4·88	4·94	5·00	5·06	5·11	5·16	5·20	5·24
120	2·80	3·36	3·69	3·92	4·10	4·24	4·36	4·48	4·56	4·64	4·72	4·78	4·84	4·90	4·95	5·00	5·05	5·09	5·13
∞	2·77	3·31	3·63	3·86	4·03	4·17	4·29	4·39	4·47	4·55	4·62	4·68	4·74	4·80	4·85	4·89	4·93	4·97	5·01

n is the size of sample from which the range is obtained and ν is the number of degrees of freedom of s_ν.

TABLE 4
Critical Absolute Rank Sum Differences for "All Treatments" Comparisons at 5% Level of Significance

Panelists	Number of samples									
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	6	8	11	13	15	18	20	23	25	28
4	7	10	13	15	18	21	24	27	30	33
5	8	11	14	17	21	24	27	30	34	37
6	9	12	15	19	22	26	30	34	37	42
7	10	13	17	20	24	28	32	36	40	44
8	10	14	18	22	26	30	34	39	43	47
9	10	15	19	23	27	32	36	41	46	50
10	11	15	20	24	29	34	38	43	48	53
11	11	16	21	26	30	35	40	45	51	56
12	12	17	22	27	32	37	42	48	53	58
13	12	18	23	28	33	39	44	50	55	61
14	13	18	24	29	34	40	46	52	57	63
15	13	19	24	30	36	42	47	53	59	66
16	14	19	25	31	37	42	49	55	61	67
17	14	20	26	32	38	44	50	56	63	69
18	15	20	26	32	39	45	51	58	65	71
19	15	21	27	33	40	46	53	60	66	73
20	15	21	28	34	41	47	54	61	68	75
21	16	22	28	35	42	49	56	63	70	77
22	16	22	29	36	43	50	57	64	71	79
23	16	23	30	37	44	51	58	65	73	80
24	17	23	30	37	45	52	59	67	74	82
25	17	24	31	38	46	53	61	68	76	84
26	17	24	32	39	46	54	62	70	77	85
27	18	25	32	40	47	55	63	71	79	87
28	18	25	33	40	48	56	64	72	80	89
29	18	26	33	41	49	57	65	73	82	90
30	19	26	34	42	50	58	66	75	83	92
31	19	27	34	42	51	59	67	76	85	93
32	19	27	35	43	51	60	68	77	86	95
33	20	27	36	44	52	61	70	78	87	96
34	20	28	36	44	53	62	71	79	89	98
35	20	28	37	45	54	63	72	81	90	99
36	20	29	37	46	55	63	73	82	91	100
37	21	29	38	46	55	64	74	83	92	102
38	21	29	38	47	56	65	75	84	94	103
39	21	30	39	48	57	66	76	85	95	105
40	21	30	39	48	57	67	76	86	96	106
41	22	31	40	49	58	68	77	87	97	107
42	22	31	40	49	59	69	78	88	98	109
43	22	31	41	50	60	69	79	89	99	110
44	22	32	41	51	60	70	80	90	101	111
45	23	32	41	51	61	71	81	91	102	112
46	23	32	42	52	62	72	82	92	103	114
47	23	33	42	52	62	72	83	93	104	115
48	23	33	43	53	63	73	84	94	105	116
49	24	33	43	53	64	74	85	95	106	117
50	24	34	44	54	64	75	85	96	107	118
55	25	35	46	56	67	78	90	101	112	124
60	26	37	48	59	70	82	94	105	117	130
65	27	38	50	61	73	85	97	110	122	135
70	28	40	52	64	76	88	101	114	127	140
75	29	41	53	66	79	91	105	118	131	145
80	30	42	55	68	81	94	108	122	136	150
85	31	44	57	70	84	97	111	125	140	154
90	32	45	58	72	86	100	114	129	144	159
95	33	46	60	74	88	103	118	133	148	163
100	34	47	61	76	91	105	121	136	151	167

[a]Exact values adapted from Hollander and Wolfe (1973) are used for up to 15 panelists.

[b]Interpolation may be used for unspecified table values involving more than 50 panelists.

TABLE 5
Critical Absolute Rank Sum Differences for "All Treatments" Comparisons at 1% Level of Significance

Panelists	Number of samples									
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	–	9	12	14	17	19	22	24	27	30
4	8	11	14	17	20	23	26	29	32	36
5	9	13	16	19	23	26	30	33	37	41
6	10	14	18	21	25	29	33	37	41	45
7	11	15	19	23	28	32	36	40	45	49
8	12	16	21	25	30	34	39	43	48	53
9	13	17	22	27	32	36	41	46	51	56
10	13	18	23	28	33	38	44	49	54	59
11	14	19	24	30	35	40	46	51	57	63
12	15	20	26	31	37	42	48	54	60	66
13	15	21	27	32	38	44	50	56	62	68
14	16	22	28	34	40	46	52	58	65	71
15	16	22	28	35	41	48	54	60	67	74
16	17	23	30	36	43	49	56	63	70	77
17	17	24	31	37	44	51	58	65	72	79
18	18	25	31	38	45	52	60	67	74	81
19	18	25	32	39	46	54	61	69	76	84
20	19	26	33	40	48	55	63	70	78	86
21	19	27	34	41	49	56	64	72	80	88
22	20	27	35	42	50	58	66	74	82	90
23	20	28	35	43	51	59	67	75	84	92
24	21	28	36	44	52	60	69	77	85	94
25	21	29	37	45	53	62	70	79	87	96
26	22	29	38	46	54	63	71	80	89	98
27	22	30	38	47	55	64	73	82	91	100
28	22	31	39	48	56	65	74	83	92	101
29	23	31	40	48	57	66	75	85	94	103
30	23	32	40	49	58	67	77	86	95	105
31	23	32	41	50	59	69	78	87	97	107
32	24	33	42	51	60	70	79	89	99	108
33	24	33	42	52	61	71	80	90	100	110
34	25	34	43	52	62	72	82	92	102	112
35	25	34	44	53	63	73	83	93	103	113
36	25	35	44	54	64	74	84	94	105	115
37	26	35	45	55	65	75	85	95	106	117
38	26	36	45	55	66	76	86	97	107	118
39	26	36	46	56	66	77	87	98	109	120
40	27	36	47	57	67	78	88	99	110	121
41	27	37	47	57	68	79	90	100	112	123
42	27	37	48	58	69	80	91	102	113	124
43	28	38	48	59	70	81	92	103	114	126
44	28	38	49	60	70	82	93	104	115	127
45	28	39	49	60	71	82	94	105	117	128
46	28	39	50	61	72	83	95	106	118	130
47	29	39	50	62	73	84	96	108	119	131
48	29	40	51	62	74	85	97	109	121	133
49	29	40	51	63	74	86	98	110	122	134
50	30	41	52	63	75	87	99	111	123	135
55	31	43	54	66	79	91	104	116	129	142
60	32	45	57	69	82	95	108	121	135	148
65	34	46	59	72	86	99	113	126	140	154
70	35	48	61	75	89	103	117	131	146	160
75	36	50	64	78	92	106	121	136	151	166
80	37	51	66	80	95	110	125	140	156	171
85	38	53	68	83	98	113	129	144	160	176
90	40	54	70	85	101	116	132	149	165	181
95	41	56	71	87	103	120	136	153	169	186
100	42	57	73	89	106	123	140	157	174	191

[a]Exact values adapted from Hollander and Wolfe (1973) are used for up to 15 panelists.

[b]Interpolation may be used for unspecified table values involving more than 50 panelists.

179